Per Wurmloch in die Zukunft

Autor(en): **Bratschi, Pierre**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Horizonte : Schweizer Forschungsmagazin**

Band (Jahr): **29 (2017)**

Heft 115

PDF erstellt am: **27.05.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-821541

Nutzungsbedingungen

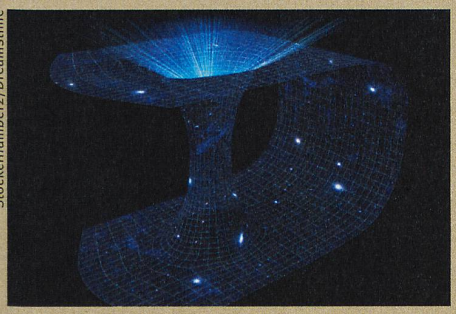
Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch



Stockernumber2/Dreamstime

Rein theoretisch könnten Teilchenphysiker verschiedene Ecken des Universums verbinden.

Per Wurmloch in die Zukunft

Teleportation und eine Reise in die Zukunft könnten möglich sein: durch ein sogenanntes Wurmloch – ein schwarzes Loch, das zwei weit auseinanderliegende Regionen des Universums verbindet. Zu diesem Schluss kommen Kyriakos Papadodimas und Rik van Breukelen vom Cern und von der Universität Genf, die ein neues Modell entwickelt haben. Es wäre demnach möglich, durch ein Wurmloch ohne Zeitverlust oder gar in die Zukunft zu reisen, ohne dass dabei eine Dehnung der Zeit gemäss der Relativitätstheorie von Einstein eintritt. «Allerdings handelt es sich um eine rein theoretische Studie zu lediglich einem Elementarteilchen, etwa einem Photon», wie van Breukelen einschränkt.

Mit dem Modell beschreiben die Physiker eine neue Kategorie von Wurmlöchern. Sie konnten damit theoretisch zeigen, wie die Information eines Teilchens – zum Beispiel seine Ladung – augenblicklich von einem Punkt zum andern der Raumzeit gelangt. «Ein Wurmloch ist im Moment noch ein theoretisches Objekt», betont van Breukelen. «Im Prinzip wäre es aber möglich, ein solches schwarzes Loch künstlich zu erzeugen, zum Beispiel mit einem eine Milliarde Kilometer langen Teilchenbeschleuniger. Das entspräche einer Distanz, die die Erde in einem Jahr auf der Sonnenumlaufbahn zurücklegt. Theoretisch möglich zwar, aber wohl frühestens in einigen tausend Jahren ...»

Zur Untersuchung des Phänomens wurden in der Studie zwei Ansätze verwendet: einerseits der Anti-de-Sitter-Raum (AdS), der auf einer Quantengravitationstheorie beruht, und andererseits die Konforme Feldtheorie (CFT), welche die Elementarteilchen als Anregungen von Feldern der Grundkräfte beschreibt. *Pierre Bratschi*

—

R. van Breukelen and K. Papadodimas: Quantum teleportation through time-shifted AdS wormholes. Arxiv (2017)

Leitfähiger Plastik soll Knochen heilen

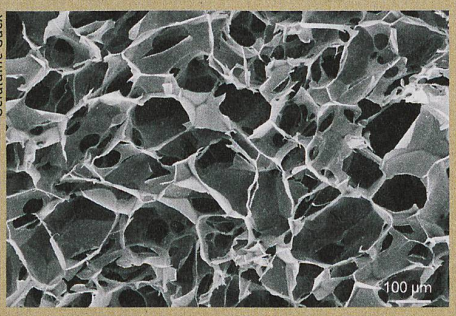
Komplizierte Knochenbrüche, die von allein nicht heilen, muss der Arzt mit Schrauben und Platten fixieren. Ein aus anderen Anwendungen bekanntes Plastik hat das Potenzial, diese Metallteile zu ersetzen, zeigt eine neue Studie. Forschende untersuchten, wie sich Vorläuferzellen von Knochen auf dem PEDOT:PSS genannten Polymer entwickeln. «Das Material sieht aus wie ein Schwamm und wird von Knochenzellen bewachsen», erklärt Anne Géraldine Guex. Sie hat die Experimente während eines mehrjährigen Forschungsaufenthalts am Imperial College in London durchgeführt.

Das Polymer wird bis jetzt vorwiegend im technischen Bereich angewendet, so zum Beispiel zur Herstellung von Biosensoren oder Solarzellen. Sein grosser Vorteil: Es ist elektrisch leitfähig. Denn seit einigen Jahrzehnten ist bekannt, dass Knochen besser heilen, wenn sie elektrisch stimuliert werden.

In einem Experiment bestimmten die Forschenden, ob sich die Vorläuferzellen von Mäusen zu reifen Knochenzellen weiterentwickeln. Dafür massen sie während 28 Tagen die Aktivität von Genen, die für die Bildung von für Knochen wichtige Calcium-Ablagerungen verantwortlich sind. Zusätzlich analysierten sie die elektrische Leitfähigkeit und die Durchgängigkeit, damit die Zellen überhaupt hineingelangen können. «Wir konnten zeigen, dass Knochenzellen auf PEDOT:PSS gut wachsen», fasst Guex die Ergebnisse zusammen. Trotzdem warnt sie vor übertriebenen Erwartungen. Die klinische Anwendung sei noch weit entfernt. «Unsere Studie liefert erst eine hoffnungsvolle Basis.» Sie schlägt vor, als nächstes die Anwendung mit menschlichen Stammzellen zu testen und die Laborbedingungen zu optimieren. *Alexandra Uster*

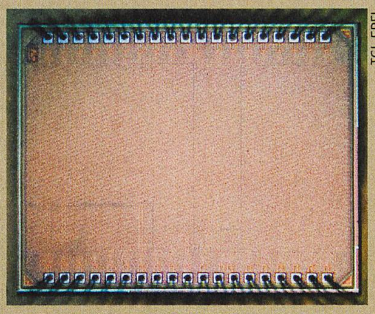
—

A. G. Guex et al.: Highly porous scaffolds of PEDOT:PSS for bone tissue engineering. Acta Biomaterialia (2017)



Géraldine Guex

Im PEDOT:PSS-Polymer fühlen sich Knochenzellen zu Hause.



TCL EPFL

Im neuen Handy? Chip mit zwei Schaltkreisen für den zukünftigen 5G-Standard.

«Polar codes» für die nächsten Mobiltelefone

Durch die Mobiltelefonie wird die Luft immer mehr zum wichtigsten Übertragungsweg von Daten. Doch die drahtlose Kommunikation ist fehlerbehaftet: Sie wird durch «Rauschen» beeinträchtigt. Aus diesem Grund werden Daten redundant übermittelt. In den mobilen Geräten laufen deshalb Algorithmen, welche die Redundanzen herausfiltern und die ursprünglichen Daten wiederherstellen. Beim für 2018 erwarteten 5G-Standard für Mobiltelefonie wird eine neue Generation von sogenannten polaren Korrekturalgorithmen («polar codes») verwendet, die vor weniger als zehn Jahren entwickelt wurden. Forschende der EPFL haben zur Optimierung dieser Technologie zwei Prototypen von Schaltkreisen für Computerchips konzipiert.

Der erste Lausanner Schaltkreis optimiert die Leistung, der zweite den Stromverbrauch. Gemäss Andreas Burg, Leiter des Labors für Schaltungstechnik in der Telekommunikation der EPFL und Verantwortlicher für diese Arbeiten, sind diese Kriterien entscheidend. Dank den polaren Algorithmen lässt sich die Menge an redundanter Information laufend anpassen. Damit kann der Kommunikationsfluss gesteigert werden, wenn das Signal weniger rauscht. Sie basieren auf weniger Rechenschritten und benötigen damit weniger Energie – ein vorrangiges Kriterium für die Akkulaufzeit von mobilen Geräten.

«Noch rund ein Jahr vor ersten industriellen Anwendungen sind die ‹polar codes› bereits so leistungsfähig wie die gegenwärtig verwendeten Protokolle, die bereits seit mehr als 20 Jahren optimiert werden», freut sich Burg. «Ich denke aber, dass auch bei diesen Protokollen noch rund zwanzig Jahre Arbeit vor uns liegen, bis wir das volle Potenzial ausgeschöpft haben werden.» *Lionel Pousaz*

—

P. Giard et al.: PolarBear: A 28-nm FD-SOI ASIC for Decoding of Polar Codes. IEEE Journal on Emerging and Selected Topics in Circuits and Systems (2017)